

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan  
Sidang Akademik 1993/94

Jun 1994

KFA 372 - Kimia Fizik II

Masa : (3 jam)

Jawab LIMA soalan, TIGA dari Bahagian A dan DUA dari Bahagian B.

Hanya LIMA jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi TUJUH soalan semuanya (6 muka surat).

BAHAGIAN A

1. (a) Tunjukkan bahawa pekali kekonduksian termal,  $K_T$ , bagi gas unggul ialah

$$K_T = \frac{1}{3} \bar{c} \bar{C}_V / (\sqrt{2} \pi \sigma^2 N_0)$$

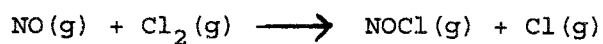
Di sini,  $\bar{c}$  ialah halaju purata,  $\bar{C}_V$ , muatan haba molar,  $\sigma$ , garispusat molekul gas dan  $N_0$ , nombor Avogadro.

(12 markah)

- (b) Kiralah pekali kekonduksian termal bagi udara pada 25 °C. Anggapkan bahawa  $\bar{C}_V = 5R/2$ , jisim molekul relatif purata udara ialah 30, dan  $\sigma = 0.3$  nm.

(8 markah)

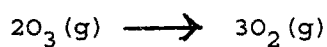
2. (a) Timbangkan pelanggaran bimolekul yang berikut:



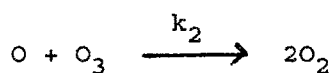
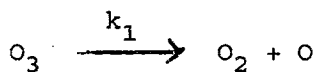
Nilai  $\sigma_{12} = 0.35$  nm. Tentukan nilai faktor pra-eksponen untuk tindak balas ini sebagai fungsi T. Diberi nilai faktor sterik sama dengan 0.014.

(10 markah)

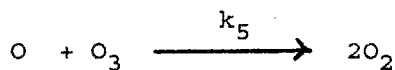
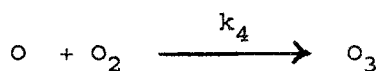
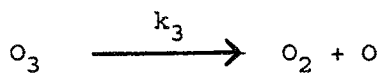
- (b) Timbangkan dua mekanisme yang dicadangkan untuk penguraian ozon.



Mekanisme 1



Mekanisme 2



- (i) Tentukan kadar penguraian  $O_3$  dan kadar pembentukan  $O_2$  untuk kedua-dua mekanisme.
- (ii) Di bawah syarat apakah mekanisme kedua itu akan mematuhi tertib pertama?

(10 markah)

3. (a) Bincangkan dengan ringkas frekuensi pelanggaran molekul di dalam gas.

(8 markah)

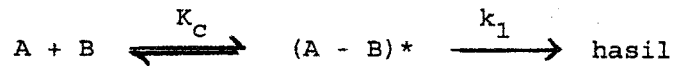
- (b) Bagi gas nitrogen pada 1 atm dan  $25^\circ C$ , kiralah

- (i) bilangan pelanggaran per saat yang dilakukan oleh satu molekul nitrogen di dalam gas nitrogen;
- (ii) bilangan pelanggaran per  $m^3$  per saat di antara semua molekul nitrogen; dan
- (iii) apakah kesannya terhadap bilangan pelanggaran dalam bahagian (ii) jikalau suhu mutlak diganda dua pada tekanan yang sama?

(Diberi: garispusat molekul nitrogen  $\sigma_{N_2} = 0.375 \text{ nm}$ ).

(12 markah)

4. Tindak balas asas terlibat di dalam teori keadaan peralihan ialah



Simbol \* merujuk kepada keadaan peralihan atau kompleks yang diaktifkan.

- (a) Bincangkan dengan ringkas bilangan darjah kebebasan untuk setiap spesies.

(6 markah)

- (b) Terbitkan satu persamaan untuk pemalar kadar untuk tindak balas itu berdasarkan teori keadaan peralihan. Anggapkan bahawa A dan B adalah dua molekul taklinear.

(8 markah)

- (c) Anggarkan magnitud nilai faktor frekuensi pada 700 K bagi tindak balas tersebut.

(Gunakan:  $f_t \approx 10^{10} \text{ m}^{-1}$ ,  $f_r \approx 10$ ,  $f_v \approx 1$ )

(6 markah)

#### BAHAGIAN B

Jawab DUA soalan sahaja.

5. (a) Berikan empat ciri untuk mengenali pempolimeran sebagai pempolimeran berperingkat dan pempolimeran radikal bebas.

(8 markah)

- (b) Terangkan secara kualitatif bagaimanakah anda dapat menghadkan berat molekul suatu hasil pempolimeran kondensasi.

(6 markah)

- (c) Bagi polimer kondensasi, cara menamakan polimer adalah berdasarkan kepada strukturnya. Dengan disertakan contoh, terangkan cara-cara menamakan polimer kondensasi ini.

(6 markah)

6. (a) Pempolimeran bermangkin luar menghasilkan polimer dengan berat molekul tinggi lebih cepat daripada pempolimeran bermangkin sendiri. Buktikan secara kuantitatif pernyataan ini.

(10 markah)

- (b) Kelikatan relatif suatu larutan polimer yang mengandungi 1.00 g polimer di dalam 100 cm<sup>3</sup> larutan ialah 2.80. Satu larutan lain mempunyai kepekatan seperempat daripadanya memberikan kelikatan relatif 1.80.

(i) Kiralah kelikatan intrinsik.

(ii) Dengan kaedah graf, daripada data di atas akan memberikan suatu garis lurus. Anggarkan nilai kelikatan intrinsik.

(iii) Jika nilai pemalar K dan a di dalam persamaan Mark-Houwink masing-masing  $5.00 \times 10^{-4}$  dan 0.50, kiralah berat molekul polimer tersebut.

(10 markah)

7. (a) Terangkan dengan menulis tindak balas peringkat pemulaan tiga jenis pemula yang digunakan di dalam pempolimeran rantai radikal.

(6 markah)

- (b) Daripada pengukuran tekanan osmosis larutan polistirena pada kepekatan,  $c = 1.5 \times 10^{-3} \text{ g cm}^{-3}$  di dalam pelarut sikloheksana pada  $25^\circ\text{C}$ , didapati perbezaan di antara aras tinggi larutan dan pelarut adalah setinggi 4.67 mm.

(i) Berapakah tekanan osmosis larutan?

(ii) Jika pekali viril kedua polistirena di dalam sikloheksana,  $\Gamma = 200 \text{ cm}^3 \text{ g}^{-1}$ , kiralah berat molekul purata bilangan polimer.

Diberi, ketumpatan sikloheksana,  $\rho = 0.867 \text{ g cm}^{-3}$ .

(14 markah)

ooo0ooo

## UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

## Pusat Pengajian Sains Kimia

Pemalar Asas dalam Kimia Fizik

<u>Simbol</u>	<u>Keterangan</u>	<u>Nilai</u>
$N_A$	Nombor Avogadro	$6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
$F$	Pemalar Faraday	$96,500 \text{ C mol}^{-1}$ , atau coulomb per mol, elektron
$e$	Cas elektron	$4.80 \times 10^{-10} \text{ esu}$ $1.60 \times 10^{-19} \text{ C atau coulomb}$
$m_e$	Jisim elektron	$9.11 \times 10^{-28} \text{ g}$ $9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
$m_p$	Jisim proton	$1.67 \times 10^{-24} \text{ g}$ $1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
$h$	Pemalar Planck	$6.626 \times 10^{-27} \text{ erg s}$ $6.626 \times 10^{-34} \text{ J s}$
$c$	Halaju cahaya	$3.0 \times 10^{10} \text{ cm s}^{-1}$ $3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
$R$	Pemalar gas	$8.314 \times 10^7 \text{ erg K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $0.082 \text{ l atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $1.987 \text{ cal K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
$k$	Pemalar Boltzmann	$1.380 \times 10^{-16} \text{ erg K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$ $1.380 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$
$g$		$981 \text{ cm s}^{-2}$ $9.81 \text{ m s}^{-2}$
1 atm		$76 \text{ cmHg}$ $1.013 \times 10^6 \text{ dyne cm}^{-2}$ $101,325 \text{ N m}^{-2}$
$2.303 \frac{RT}{F}$		$0.0591 \text{ V, atau volt, pada } 25^\circ \text{C}$

Berat Atom yang Berguna

H = 1.0	C = 12.0	I = 126.9	Fe = 55.8	As = 74.9
Br = 79.9	Cl = 35.5	Ag = 107.9	Pb = 207.0	Xe = 131.1
Na = 23.0	K = 39.1	N = 14.0	Cu = 63.5	F = 19.0
O = 16.0	S = 32.0	P = 31.0	Ca = 40.1	Mg = 24.0

